INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

Unidade Curricular	Modelação de Sistemas Ambientais			Área Científica	Engenharia e Técnicas Afins		
Mestrado em	Tecnologia Ambiental			Escola	Escola Superior Agrária de Bragança		
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	2	Nível	2-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	1	Código	1076-409-2104-00-22		

Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T	-	TP	60	PL	-	TC	-	S	-	E	-	OT	20	O	-

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutórica; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) João Carlos Martins de Azevedo

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
1. Aplicar métodos numéricos fundamentais a problemas específicos de simulação
2. Analisar os resultados de simulações numéricas
3. Conhecer metodologias várias de modelação de problemas ecológicos e ambientais
4. Desenvolver e aplicar modelos de natureza variada, usando ferramentas computacionais

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
Conhecimentos básicos de Matemática e Estatística. Conceitos de Ecologia e de Dinâmica da Sistemas.

Conteúdo da unidade curricular

Introdução à modelação e simulação. Fundamentos de modelação matemática: conceitos e terminologia; modelos matemáticos e sua classificação; desenvolvimento de modelos matemáticos. Ferramentas e métodos matemáticos aplicados à modelação: formulações estáticas, formulações dinâmicas; métodos analíticos; métodos numéricos. Modelos de simulação contínua; conceitualização, formulação, avaliação e utilização; simulação aplicada a problemas ambientais e ecológicos. Modelação de sist. amb. complexos.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Conceitos básicos de Análise de Sistemas e Simulação:
   - sistema, análise de sistemas, modelo e simulação
2. Fases teóricas da Análise de Sistemas:
   - formulação conceptual
   - especificação quantitativa
   - avaliação
   - utilização e comprovação do modelo
3. Formulação conceptual do modelo:
   - estabelecimento dos objectivos do modelo
   - definição dos limites do sistema de interesse
   - componentes do sistema, variáveis de estado e de condição, constantes, variáveis auxiliares
   - transferências de materiais e informação, fontes e sumidouros
   - estabelecimento das relações entre componentes, sub-modelos
   - representação e diagramas de modelos conceptuais, descrição de padrões de comportamento dos modelos
4. Modelação Estatística: a regressão como ferramenta de modelação
   - modelo de regressão linear, regressão não linear
   - modelos de crescimento e produção de povoamentos florestais, conceitos sobre crescimento e produção
5. Especificação de modelos quantitativos:
   - estrutura quantitativa do modelo (equações de diferenças e estrutura compartimentada do modelo)
   - escolha da unidade temporal da simulação
   - especificação das funções para as equações do modelo; cálculo dos parâmetros das equações do modelo
   - execução de simulações
6. Avaliação do modelo:
   - avaliação da razoabilidade da estrutura e interpretação das funções do modelo
   - comparação entre o comportamento do modelo e o comportamento esperado do sistema
   - comparação dos resultados do modelo com dados reais, e avaliação da sensibilidade do modelo
7. Utilização do modelo: delineamento e execução de simulações, análise e interpretação de resultados

Bibliografia recomendada

1. Grant W. E. , Pedersen E. K. e Marín S. L. , 1997, Ecology and natural resource management. Systems analysis and simulation. John Wiley & Sons. USA.
2. Hannon B. e Ruth M. , 2014. Modeling dynamic biological systems. 2nd Ed. , Springer-Verlag Inc, New York.
3. Nirmalakhandan N. 2002. Modeling Tools for Environmental Engineers and Scientists. CRC Press. EUA.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas baseadas no desenvolvimento de projetos individuais de modelação de sistemas ambientais e ecológicos, no realização de exercícios de modelação e na apresentação de artigos científicos. Trabalho não presencial: desenvolvimento de um projecto da disciplina; pesquisa de informação em livros da especialidade e/ou em artigos científicos na Internet ou disponibilizados via E-learning

Alternativas de avaliação

1. Ordinários - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
   - Projetos - 60% (Projeto, apresentações/relatório progresso, apresentaçao/relatório final. Nota mín. 7 valores)
   - Trabalhos Práticos - 30% (Relatórios de trabalhos práticos)
   - Apresentações - 10% (Apresentação oral de um artigo científico)
2. Trabalhadores - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
   - Projetos - 50% (Projeto de modelação)
   - Exame Final Escrito - 50% (Nota mínima de 7 valores.)

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.

Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

Validação Eletrónica

João Carlos Martins de Azevedo	Luís Filipe de Sousa Teixeira Nunes	Manuel Joaquim Sabença Feliciano	Maria Sameiro Ferreira Patrício
05-12-2022	05-12-2022	08-12-2022	19-12-2022

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.